

NOVELTY SIMULATOR OPNET DIDALAM KINERJA JARINGAN MPLS

Muhammad Rizky Syahputra
Staf Pengajar Fakultas Teknik Prodi Elektro
Universitas Pembangunan Panca Budi

ABSTRAK

TCP (Transmission Control Protocol) Adalah sebuah koneksi berorientasi protocol yang dapat diandalkan dan digunakan bersamaan dengan internet protocol (IP). Suatu sistem komunikasi data kompleks tidak menggunakan sebuah protocol saja untuk menangani seluruh proses dan permasalahan transfer data, melainkan menggunakan sekumpulan protokol yang saling bekerja sama tapi sifatnya independent satu sama lain. Sekumpulan protokol ini disebut protocol suite.digunakan untuk mengetahui bagaimana cara memodelkan dan menganalisis kinerja jaringan TCP dengan menggunakan software komputer. Pada penelitian ini penulis menggunakan software OPNET sebagai alat untuk menganalisis kinerja jaringan TCP. Parameter kinerja yang akan dianalisis adalah Throughput, paket loss, dan Delay.

Kata kunci : TCP, OPNET

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi dan telekomunikasi, maka kebutuhan terhadap suatu jaringan akan semakin meningkat, terutama untuk menghubungkan jaringan yang satu dengan jaringan yang lain, dimana kedua tempat jaringan tersebut letaknya saling berjauhan, maka untuk menghubungkan keduanya agar terjadi suatu koneksi yang lebih cepat dan lebih baik maka diperlukan suatu jalur yang dinamakan Multi Protocol Label Switching (MPLS).

Multiprotocol Label Switching adalah teknologi penyampaian paket pada jaringan backbone (jaringan utama) berkecepatan tinggi yang menggabungkan beberapa kelebihan dari sistem komunikasi circuit-switched dan packet-switched yang melahirkan teknologi yang lebih baik dari keduanya. Multiprotocol Label Switching adalah arsitektur network yang didefinisikan oleh IETF (Internet Engineering Task Force) untuk memadukan mekanisme label swapping di layer 2 dengan routing di layer 3 untuk mempercepat pengiriman paket.

Multi Protocol Label Switching merupakan perkembangan

terbaru dari multi layer switch yang diusahakan oleh IETF. Hal ini dilakukan agar terdapat standar untuk multi layer switch dan mendukung interoperabilitas. Disebut multi protokol karena tekniknya dapat diterapkan pada semua protokol layer jaringan. MPLS adalah suatu teknologi yang mempunyai kemampuan menambah label-label yang mengandung informasi jaminan quality, scalability, reliability dan security pada paket-paket IP untuk dilewatkan pada suatu jaringan data.

Pada kesempatan ini penulis akan menggunakan perangkat lunak OPNET sebagai media untuk memodelkan jaringan MPLS dan menganalisis kinerja jaringannya dengan menggunakan beberapa parameter yang telah ditentukan.

2. Tinjauan Pustaka

a. MPLS (Multi Protocol Label Switching)

[Multi Protocol Label Switching](#) (MPLS) adalah suatu metode *forwarding* yang merupakan peningkatan teknik *forwarding* pada koneksi tradisional didalam perpindahan data paket yang besar. MPLS *packets forwarding* memiliki

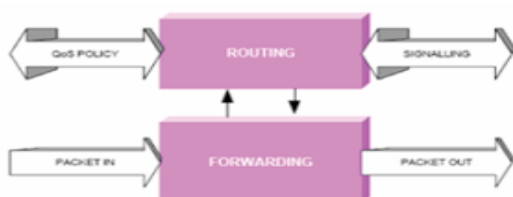
tingkat keefisienan yang tinggi yaitu dengan meneruskan data melalui suatu jaringan dengan menggunakan informasi dalam label yang dilekatkan pada paket IP. MPLS menggabungkan teknologi *switching layer-2* dengan teknologi *routing layer-3*. MPLS menyederhanakan *routing* paket dan mengoptimalkan pemilihan jalur (*path*) yang melalui *core network*. MPLS dikatakan sebagai *multiprotocol* karena teknik ini mampu digunakan untuk lebih dari sekedar *network layer protocol*.

Paket-paket pada MPLS diteruskan dengan protokol routing seperti OSPF (Open Shortest Path First), BGP (Border Gateway Protokol) atau EGP (Exterior Gateway Protokol). Protokol routing berada pada layer 3 sistem OSI, sedangkan MPLS berada di antara layer 2 dan 3. Routing merupakan fungsi yang bertanggung jawab membawa data melewati sekumpulan jaringan dengan cara memilih jalur terbaik untuk dilewati data.

b. Arsitektur MPLS

Teknologi ATM (Asynchronous Transfer Mode) dan Frame Relay bersifat *connection-oriented*: setiap virtual circuit harus disetup dengan protokol persinyalan sebelum transmisi. IP bersifat *connectionless*: protokol routing menentukan arah pengiriman paket dengan bertukar info routing. MPLS mewakili konvergensi kedua pendekatan ini.

MPLS, multi-protocol label switching, adalah arsitektur network yang didefinisikan oleh IETF untuk memadukan mekanisme label swapping di layer 2 dengan routing di layer 3 untuk mempercepat pengiriman paket. Arsitektur MPLS dipaparkan dalam RFC-3031 [Rosen 2001].

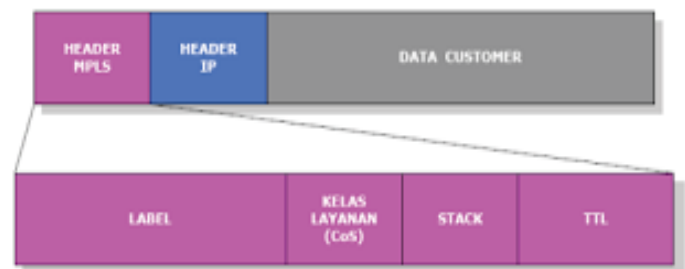


yang disebut label-switched router (LSR). LSR pertama dan terakhir disebut ingress dan egress. Setiap LSP dikaitkan dengan sebuah forwarding equivalence class (FEC), yang merupakan kumpulan paket yang menerima perlakuan forwarding yang sama di sebuah LSR. FEC diidentifikasi dengan pemasangan label.

Untuk membentuk LSP, diperlukan suatu protokol persinyalan. Protokol ini menentukan *forwarding* berdasarkan label pada paket. Label yang pendek dan berukuran tetap mempercepat proses *forwarding* dan mempertinggi fleksibilitas pemilihan path. Hasilnya adalah network datagram yang bersifat lebih *connection-oriented*.

3. Enkapsulasi Paket

Tidak seperti ATM yang memecah paket-paket IP, MPLS hanya melakukan enkapsulasi paket IP, dengan memasang header MPLS. Header MPLS terdiri atas 32 bit data, termasuk 20 bit label, 2 bit eksperimen, dan 1 bit identifikasi stack, serta 8 bit TTL. Label adalah bagian dari header, memiliki panjang yang bersifat tetap, dan merupakan satu-satunya tanda identifikasi paket. Label digunakan untuk proses forwarding, termasuk proses traffic engineering.



Gambar 1.1

Header MPLS

Setiap LSR memiliki tabel yang disebut label-switching table. Tabel itu berisi pemetaan label masuk, label keluar, dan link ke LSR berikutnya. Saat LSR menerima paket, label paket akan dibaca, kemudian

diganti dengan label keluar, lalu paket dikirimkan ke LSR berikutnya.

Selain paket IP, paket MPLS juga bisa dienkapsulasikan kembali dalam paket MPLS. Maka sebuah paket bisa memiliki beberapa header. Dan bit stack pada header menunjukkan apakah suatu header sudah terletak di 'dasar' tumpukan header MPLS itu.

4. Distribusi Label

Untuk menyusun LSP, label-switching table di setiap LSR harus dilengkapi dengan pemetaan dari setiap label masukan ke setiap label keluaran. Proses melengkapi tabel ini dilakukan dengan protokol distribusi label. Ini mirip dengan protokol persinyalan di ATM, sehingga sering juga disebut protokol persinyalan MPLS. Salah satu protokol ini adalah LDP (Label Distribution Protocol).

LDP hanya memiliki feature dasar dalam melakukan forwarding. Untuk meningkatkan kemampuan mengelola QoS (Quality of Service) dan rekayasa trafik, beberapa protokol distribusi label lain telah dirancang dan dikembangkan juga. Yang paling banyak disarankan adalah CR-LDP (Constraint-Based routing LDP) dan RSVP-TE (Resource Reservation Protocol dengan ekstensi Traffic Engineering).

1. Parameter Kinerja Jaringan MPLS

Parameter – Parameter kinerja Jaringan MPLS, yaitu :

A. Throughput

Throughput adalah kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth*. Karena *throughput* memang bisa disebut juga dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih bersifat fix sementara *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

B. Paket loss

Paket loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, seperti :

- a. Terjadinya *overload* trafik pada jaringan
- b. Tabrakan (*congestion*) pada jaringan
- c. *Error* yang terjadi pada media fisik

Untuk menghitung *loss* digunakan persamaan di bawah ini :

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket data dikirim} - \text{paket data diterima}}{\text{paket data dikirim}} \times 100 \%$$

C. Delay

Delay adalah waktu tunda yang disebabkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya :

$$\text{Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang di terima}}$$

5. OPNET

OPNET merupakan salah satu *tools* yang paling banyak digunakan untuk mengevaluasi kinerja jaringan. OPNET menggunakan suatu metode simulasi yang disebut *Discrete Event Simulation* (DES) yang memungkinkan pemodelan dengan lebih akurat dan diterapkan secara luas pada berbagai jaringan. Pada DES, simulasi berjalan dengan eksekusi *event* selanjutnya yang sudah dijadwalkan. Waktu simulasi *diupdate* setelah *event* terjadwal selanjutnya dieksekusi.

Pada Penelitian ini akan digunakan OPNET Modeler versi 14.5. Adapun pemilihan OPNET untuk Penelitian ini karena adalah karena OPNET memiliki banyak kelebihan, di antaranya:

1. Mudah dipelajari karena menyediakan *Graphical User Interface* (GUI) yang baik.

2. Dapat memodelkan keseluruhan komponen jaringan, termasuk *router*, *switch*, protokol, *server*, dan berbagai layanan suatu jaringan. Sistem komunikasi mulai dari LAN hingga jaringan global dapat dimodelkan menggunakan OPNET.

Daftar Pustaka

1. Kuncoro.2003.Pengantar MPLS <http://ikc.dinus.ac.id/umum/koen-mpls.php/>. Diakses tanggal 05 November 2014
2. Wikipedia.2014. Multi Protokol Layer Switching http://en.wikipedia.org/wiki/Multi_protocol_Label_Switching. Diakses tanggal 07
3. Toni.2013.Multi Protokol Layer Switching (MPLS)
4. Maulita.2011.Analisis Konfigurasi Multi Protocol Label Switching (MPLS)Untuk Meningkatkan Kinerja Jaringan